

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-37100

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)2月7日

B 64 G 1/56

8817-3D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 宇宙空間構造物の隕石防御装置

⑰ 特 願 昭63-185651

⑱ 出 願 昭63(1988)7月27日

⑲ 発 明 者 村 上 進 愛知県名古屋市中港区大江町10番地 三菱重工業株式会社名古屋航空機製作所内

⑳ 出 願 人 宇宙開発事業団 東京都港区浜松町2丁目4番1号

㉑ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 坂 間 暁 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

宇宙空間構造物の隕石防御装置

2. 特許請求の範囲

構造物の予圧壁外面に接触して配置された断熱材、同多層断熱材の外側に間隔をおいて配置された内側防御板、及び同内側防御板の外側に間隔をおいて配設された外側防御板を備えたことを特徴とする宇宙空間構造物の隕石防御装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、宇宙基地等の宇宙空間の構造物を宇宙隕石及び宇宙塵の衝突による損傷から保護する装置に関する。

[従来の技術]

従来、宇宙空間の構造物の隕石防御板及び断熱材は、それぞれ隕石防御および断熱の目的のため独立に設計・製作されていた。

即ち、例えば、第2図に示すように、宇宙基地と圧部外壁04にネジ等で固定されたスペーサ

05の外端に局部断熱材06を取付け、断熱材03をその内側に接着した隕石防御板01をネジ等によって上記局部断熱材06を介在させて上記スペーサ05に取付けていた。

[発明が解決しようとする課題]

上記従来の装置にあっては、宇宙基地のような大形の宇宙空間にある構造物を長期間にわたり、一枚構造物の隕石防御板で宇宙隕石及び宇宙塵から防御するようにしているため、その板厚が厚くなり(第2図に示される隕石防御板01では通常10～20mm程度の厚さが採用される)、そのため重量が過大となって、ロケット或いはスペースシャトル等による軌道上への打上げに困難を伴うことになる。

本発明は、軽量で、かつ、宇宙隕石及び宇宙塵からの効果的な防御機能を持つ宇宙空間構造物の隕石防御装置を提供しようとするものである。

[課題を解決するための手段]

本発明に係る宇宙空間構造物の隕石防御装置は、構造物の予圧部外面に接触して配置された断熱材、

同多層断熱材の外側に間隔をおいて配置された内側防壁板、及び同内側防壁板の外側に間隔をおいて配設された外側防壁板を備える。

〔作用〕

本発明は以上のように構成されているので、宇宙隕石、宇宙塵は外側防壁板に衝突すると、これを貫通する際に破砕或は溶解され一部の外側防壁板の破片と共に放射状に拡がり、内側防壁板表面に達する。このため内側防壁板表面への単位面積当りの衝突エネルギーは小さくなり貫通が阻止される。

また、初期衝突エネルギーが大きく内側防壁板をも貫通する宇宙隕石、宇宙塵は再度破砕或は溶解された上拡散を受け低衝突エネルギーとなって、断熱材表面に達し阻止される。

本発明においては、上記のように防壁板が間隔をおいて二重に構成されていて、外側防壁板において破砕或は溶解されると同時に拡がりながら内側防壁板へと向うため、最初の外側防壁板へ衝突する隕石等の断面積に比して格段に広い面積に分

散して内側防壁板に衝突することとなる。従って、同一の衝突物体を阻止するに要する外側防壁板と内側防壁板との合計の板厚は、一枚の防壁板の場合に比して薄くすることができ、軽量化が可能になる。

また更に、内側防壁板から間隔をおいて設けられた断熱材が構造物の与圧部外壁に接触しているために、衝突は更に広い面積に分散され、また多層断熱材によるエネルギーの緩衝によって防壁が効率的に行われることとなる。

〔実施例〕

本発明の一実施例を第1図によって説明する。

宇宙基地与圧部4には、ネジ、グリップ等によって取付けられたスペーサー5及び同与圧部4に形成されたスペーサー5'が設けられている。同与圧部4の外面には厚さ8mm程度の多層断熱材3が接着材又はバンドによって接触するように取付けられ、その側端部はスペーサー5、5'の側面に接触している。上記スペーサー5、5'の先端には、局部断熱材6を介して厚さ2mm程度の内側防

壁板2及びスペーサー7がネジ、グリップ等によって取付けられる。上記内側防壁板2と多層断熱材3との間には間隔(例えば60mm)が設けられている。スペーサー7の先端には、ネジ、グリップ等によって厚さ2mm程度の外側防壁板1が取付けられ、同外側防壁板1と内側防壁板2の間にも間隔(例えば60mm)が設けられている。上記内外の防壁板としてはアルミニウム合金A2024が、多層断熱材としてはアルミ蒸着カプトンとポリエステルネットの組合せが用いられている。またスペーサー5、7としてはアルミニウム合金A7075が局所断熱材としてはポリイミドが用いられている。

本実施例は以上のように構成されているので、相対速度数K<sub>m</sub>/秒~数十K<sub>m</sub>/秒で外側防壁板1に衝突した宇宙隕石、宇宙塵は、衝突とともに破砕或いは溶解し拡がりながら内側防壁板2へ向う。この際、外側防壁板の一部も破片或いは熔融状態となり内側防壁板2へ向う。

上記の宇宙隕石、宇宙塵および外側防壁板1の

破片並びに熔融粒子は内側防壁板2に達する迄の両防壁板間の間隔において拡がり、内側防壁板2の比較的広い面積に分散して衝突する。この内側防壁板2への衝突は、単位面積当りの衝突エネルギーが外側防壁板1への衝突時より著しく小さくなるため、大部分の衝突物は内側防壁板2を貫通できずここで阻止される。

初期の衝突エネルギーが特に大である宇宙隕石、宇宙塵の衝突の場合は、内側防壁板2を貫通することがあるが、この場合も、2度目の防壁板との衝突・貫通によりますますエネルギーを失うために宇宙基地与圧部の外面に接触して取付けられた多層断熱材3との衝突時これを貫通できず阻止される。また、この際の衝突の衝撃は多層断熱材3によって緩衝され与圧部4に伝えられる衝突エネルギーを減少させる。

以上の通り、本実施例は互いに間隔をおいて設けられた外側防壁板1、内側防壁板2及び与圧部4の外面に接触して設けられた多層断熱材3によって、隕石等の衝突物体の衝突エネルギーを順

ド、シリカ、アルミノシリケ  
ート等

次減少させ、またその衝突面積を順次増大させる  
ことによって、宇宙基地と圧室を隕石等から保護  
することができる。

また、外側防御板1に衝突した隕石等の衝突物  
体は、同外側防御板1を貫通する際に破砕或は溶  
融し拡がりながら内側防御板2に向うために、内  
側防御板2への衝突面積は、当初の外側防御板1  
との衝突面積である衝突物体の断面積より格段に  
大きくなる。従って、同一衝突物体を阻止するた  
めの外側防御板1と内側防御板2との厚さの合計  
は、一枚の防御板の場合に比して薄くなり、軽量  
化を計ることができる。

本発明においては、上記実施例に示した材料の  
外に次のようなものを用いることができる。

内側及び外側防御材… A2219, 2290等のアルミ  
ニウム合金及び炭素繊  
維系、ボロン繊維系、  
ガラス繊維系等の複合  
材料等  
多層断熱材… カプトン、マイラ、ポリイミ

#### [発明の効果]

本発明は、互いに間隔をおいて配置された外側  
防御板、内側防御板及び圧室外面に接触する多  
層断熱材を設けているので、隕石等の衝突物体の  
衝突エネルギーを分散させて宇宙空間構造物を防  
御することができると共に、防御板の合計の厚さ  
を減少することができ軽量化を計ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の断面図を示す。

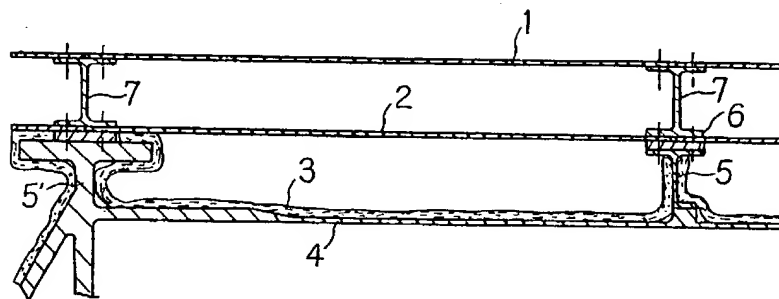
第2図は従来例の断面図である。

- |             |            |
|-------------|------------|
| 1…外側防御板     | 2…内側防御板    |
| 3…多層断熱材     | 4…宇宙基地と圧部屋 |
| 5, 5'…スペーサー | 6…局所断熱材    |
| 7…スペーサー     |            |

代理人 弁理士 坂 間 暁

外2名

第1図



第2図

